

从生态系统管理到复合生态系统管理的演进

袁莉, 申靖

(湖南工业大学 财经学院, 湖南 株洲 412007)

[摘要]从自然生态系统到复合生态系统是生态系统发展和演变的历史必然,复合生态系统管理理论起源于生态系统管理理论和实践的发展,在梳理复合生态系统管理理论与实践发展历程的基础上,对复合生态系统管理理论国内外研究成果及实践进行述评,针对当前研究中的不足,提出复合生态系统管理理论研究的主要趋势和方向,为进一步研究奠定基础。

[关键词]生态系统;复合生态系统;管理

[中图分类号]F062.2

[文献标识码]A

[文章编号]1674-117X(2012)06-0026-05

On Evolution from Ecosystem Management to the Complex Ecosystem Management

YUAN Li, SHEN Jing

(School of Finance and Economics, Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan, China 412008)

Abstract: It is inevitable that ecosystem will evolve from natural ecosystem to complex ecosystem. The theory of complex ecosystem management originates from both theory and practice of ecosystem management. Based on the study of historical development of complex ecosystem management theory and practice, the global research results and actual practices of complex ecosystem management are reviewed. Aiming at these shortages, the main study trends and orientations in the future can be summarized to lay the foundation for future researches.

Key words: ecosystem; complex ecosystem; complex ecosystem management

复合生态系统管理理论是学者们应对全球(区域)规模的生态、环境和资源危机的一种响应。面对越来越突出的资源约束和环境压力,简单地仅从自然或人类的角度研究生态系统都不能诠释其复杂性。因此,以更加综合的视角,正确认识其分组的自然、经济、社会各子系统之间的相关关系,以及系统研究区域自然、经济和社会复合生态系统良性循环规律和机制,探索一种集经济效益、社会效益和环境效益为一体的新的管理模式——复合生态系统管理,具有重要的理论意义和实践意义。

复合生态系统管理理论源于生态系统管理的理论和实践。按其研究内容和方法以及实践的轨迹大致可分为三个阶段:生态系统管理理论萌芽阶段→生态系统管理理论形成和发展阶段→复合生

态系统管理理论和实践发展阶段。各阶段均有其独特的研究视角和关注的重点问题。

一 生态系统管理理论萌芽阶段(20世纪30~70年代)

20世纪30年代,英国植物生态学家 A. G. Tansley (1871-1955) 提出了生态系统这个概念,他认为生物和环境是不可分割的整体,生态系统是自然界一定空间的生物与环境之间相互作用、相互制约,具有特定结构和功能的集合体。^[1] Leopold (1949) 较早地阐述了生态系统管理的整体性理念,他认为人类应该把土地当作一个“完整的生物体”加以关爱,并且应该尝试使“所有齿轮”保持良好的运转状态。^[2] 50年代后,生态系统理论受到广泛关

收稿日期: 2012-05-07

基金项目: 湖南省科技厅资助项目(2011RS4002)

作者简介: 袁莉(1962-),女,四川西昌人,湖南工业大学教授,主要从事城市与区域经济管理研究;申靖(1982-),女,湖南怀化人,湖南工业大学讲师,主要从事区域可持续发展研究。

注, Golley 以及 Odum E. P 和 Odum H. T 兄弟等生态学家开展了生态系统理论的基础研究,创造性地提出生态系统发展结构与功能。60 年代以后,生态学研究由种群尺度扩展到森林、草原、渔业和农业生态系统,生态系统逐步成为生态学研究的核心。Walter (1960) 强调整体性地对待生态学各因子,包括人类自身的必要性。^[3] 1962 年美国学者 Rachel Carson 向人们发出了环境退化的警告。之后,来自 54 个国家的生态学家参加的国际生物学计划 (IBP) 将世界各类自然生态系统功能和生物生产能力作为研究重点,^[4] 这不仅推动了生态学研究服务于经济发展,也为资源管理和环境建设提供了理论和政策依据。1971 年,美国著名生态学家 Odum. E. P 把“生态系统”的概念从生物界推广到人类社会,他认为生态学应该是研究人和环境的整体的科学,要着重研究生态系统的结构和功能,他将生态系统定义为:包括特定地段中全部生物和物理环境相互作用的任何统一体。^[5] 70 年代初,联合国科教文组织发起的《人与生物圈计划》(MAB) 围绕人类经济社会活动与生态的关系,强调提高生态意识的重要性,第一次把人与自然及其资源作为一个系统加以研究,由此,生态系统管理理念在实践中开始得到应用,如 1978 年美国的《五大湖水质协议》^[6] 中应用了“生态系统方法”术语,着眼于恢复和维持五大湖流域生态系统水体的物理、化学和生物的完整性,将其视为一个由水、气、土和生物(包括人)这些相互影响的要素构成的生态系统,且强调人是生态系统的组成部分,^[7] 生态系统跨学科研究得到了进一步的加强和系统化。

二 生态系统管理理论形成和发展阶段(20 世纪 80 ~ 90 年代)

20 世纪 80 年代以来,由于环境恶化、资源枯竭、污染加剧,生态系统可持续性问题的日渐成为关注的焦点,人们逐渐认识到可持续发展的问题归根结底是生态系统管理的问题,用生态系统的理论和方法管理土地的思想得到了许多科学家、经营者的支持,生态学研究从以往注重短期产出和经济效益转而开始强调长期定位、大空间尺度研究。Agee 和 Johnson (1988) 分析了生态系统管理的适当边界、明确的目标、管理机构间的合作、管理效果的监测和政府的参与等要素的相互关系,构建了生态系统管理的理论框架。^[8] 随后,在美国兴起了研究生

态系统管理的热潮,并得到政府和非政府机构的积极响应,1991 年美国科学发展协会 (AAAC) 年会上,美国生态学会提出了“可持续生物圈建议”(SBI),^[9] 美国农业部森林局提出了“关于自然森林系统管理的新设想”。^[10] 随后,美国林务局官方首次宣布采用“生态系统方法”管理国家森林。美国机构间生态系统管理课题组 (1993) 直接将生态系统方法定义为:“一种维持或恢复自然生态系统及其功能和价值的方法。”其基本内涵包括:生态系统方法以一种综合社会和经济目标的自然资源管理方式来恢复和维持生态系统的健康、生产力和生物多样性以及生命的总体质量。^[11] 生态系统管理承认生态系统是不断变化的,提倡保护后代人的需求,保留他们对我们现在还无法想象到的生态系统产品、服务和状态的选择权 (Bormann et al. 1993);^[12] 这与管理单个物种的战略或方案完全不同,它是通过“关联生态系统中所有生命体来管理生态系统的一种策略或计划”。^[13] Grumbine 等 (1994) 进一步指出生态系统管理是以“长期地保护自然生态系统的整体性为目标,将复杂的社会、政治以及价值观念与生态科学融合的一种生态管理方式。”^[14] Wood (1994) 联系可持续发展目标,认为生态系统管理旨在“通过生态的、社会的和经济学原理,经营管理生物和物理系统,以保证生态系统可持续性、自然界多样性和景观生产力”。^[15] 《生物多样性公约》认为“生态系统管理是操纵将生物同其非生物环境联系起来的物理、化学和生物工程和管制人类行动,以产生理想的生态系统状态”。^[16]

20 世纪 90 年代,生态系统管理的理念传入我国。我国学者赵士洞、汪业勋 (1997) 论述了生态系统管理的基本问题;^[17] 任海等 (2000) 认为生态系统管理是“基于对生态系统组成、结构和功能过程的最佳理解,在一定的时空尺度范围内将人类价值和社会经济条件整合到生态系统经营中,以恢复或维持生态系统整体性和可持续性”。^[18] 于贵瑞 (2001) 论述了生态系统管理学理论框架,阐述了在维持生态系统产品和服务功能的可持续性总体目标下,各类生态系统管理的具体目标。^[19] 生态系统管理的目标是恢复和维持生态系统的健康、高产和生物多样性以及生命的总体质量。这些都通过一种完全融合了社会和经济需求的自然资源管理方法来实现 (顾传辉 2001)。^[20]

2000年以来,在生态系统管理的实践中,一些国际组织,如全球环境基金组织(GEF)为了强调对自然资源实行系统管理,从整体上综合考虑各个因素间的相互联系,并通过在相关利益方建立伙伴关系,推进管理目标的实现,提出了综合生态系统管理的概念,明确强调是生态系统各生态功能和服务之间的关联(比如碳的吸收和储存,气候稳定和流域保护,有益产品)、生态系统与人类社会、经济和生产系统之间关联的一种综合管理的方法。^[21]中国-GEF干旱生态系统土地退化防治伙伴关系于2002年启动,其目的是要建立跨部门、跨区域的综合管理体制,通过相关部门的共同努力,把政策、法律、规划与行动等有机地统一和协调起来,对西部土地退化地区尤其是生态脆弱地区进行综合治理,最终实现减少贫困、维持生态可持续性、促进经济社会可持续发展的目标。

综合生态系统管理主要是将全球环境基金传统的、以项目为基础的做法,转变为建立合作伙伴关系,及多部门、多层次的组织协调机制、统一的政策法规框架、统一的规划、信息共享机制,并分层实施,促进了部门间的沟通与协调,同时也极大提高了资源的配置效率。综合生态系统管理针对资源利用的冲突,重点是资源与环境规划和管理,并协调各类相关机构为共同的目标而合作。笔者认为综合生态系统管理较之生态系统管理在其管理对象、管理目标、基本方法上是一致的,综合生态系统管理本质上就是生态系统管理;但综合生态系统管理理念的提出突破了传统的生态系统管理的局限,更好地适应了生态系统演变的现实,充分体现了生态系统管理必须考虑人的因素,以及管理的目标是社会的抉择的指导性原则,突出了多学科交叉途径和采用科学的适当工具为手段的特点。

生态系统管理的理念是在生态科学研究不断进入和实践的推动下逐渐形成和发展的,与传统的自然资源管理不同的是,生态系统管理着眼于系统的整体性,是具有明确且可持续目标驱动的管理活动。生态系统管理理论的提出构建了一体化管理的新框架,即基于自然生态系统与经济和社会系统间的相互关系,通过生态、经济和社会因素综合控制以达到管理整个系统的目的。总起来看,生态系统管理理论和实践主要还是基于自然属性为主的自然生态系统。随着科学技术、经济社会和文化的发展,生态系统管理除了具有自然、社会、经济基

本构成要素外,还具有复杂的层次结构和整体功能,迫切需要一种更加综合的途径,管理人与自然的关系。由此,复合生态系统管理理念呼之欲出。

三 复合生态系统管理理论形成与发展(20世纪90年代末至今)

(一)复合生态系统的定义

复合生态系统概念是我国生态学家马世骏于20世纪80年代初率先提出的。早在20世纪70年代,我国生态学家马世骏先生根据他多年研究生态学的实践,以及关于人类社会所面临的人口、粮食、资源、能源、环境等生态和经济问题的深入思考,提出了将自然系统、经济系统和社会系统复合到一起的构思。80年代初,马世骏、王如松进一步提出复合生态系统是人与自然相互依存、共生的复合体系,是以人为主体的社会、经济系统和自然生态系统在特定区域内通过协同作用而形成的复合系统,并从复合生态系统的角度提出了可持续发展的思想,而生态工程是实现复合生态系统可持续发展的途径(马世骏,王如松,1984)。^[22]

袁旭梅、韩文秀(1998年)认为“复合生态系统由多个独立的子系统组成,各系统按一定方式存在着,相互作用,复合系统不是各子系统的简单迭加,而是子系统的复合,“自然—社会—经济”系统就是一个复合系统”;^[23]郝欣、秦书生(2003)提出复合生态系统是以人为主体的社会经济系统和自然生态系统在特定空间内通过协同作用而形成的复合系统,即所谓的“社会—经济—自然”复合系统,并探讨了复合生态系统构成要素之间的联系以及它的演化发展,指出可持续发展是由复合生态系统复杂性本质决定的。^[24]石建平(2003)进一步将复合生态系统的定义阐述为“由两个或两个以上的相互联系组成的一个以自然生态系统为基础,与社会、经济系统相互融合,人类经济社会活动与环境(包括生物)相互作用的循环式复杂系统”。^[25]叶文虎(2004年)认为:建立在自然生态基础上的人类社会是一个高级的复杂系统,由生物、环境和人口组成的人工生态系统是依赖能量的转换和供需而共存的。^[26]秦书生(2008)分析了复合生态系统的动态演化特征、非线性特征、自反馈特征、循环再生特征、协同共生等自组织特征。^[27]

(二)复合生态系统管理理念与实践

蔡庆华(2003)等多位学者将流域作为一个

“社会—经济—自然”复合生态系统进行研究,探讨了河流生态学中生态系统管理问题;^[28]刘青、胡振鹏分析研究了江河源区复合生态系统的内涵、特征、结构,在此基础上提出了江河源区复合生态系统具有三大服务功能:生态功能、经济功能和社会功能;^[29]吴钢等(2002)在对区域复合生态系统的物质流、能量流、价值流等系统研究的基础上,对三峡库区的农林复合生态系统从经济、生态、社会及综合效益方面进行评价。^[30]王如松(2003)最早明确提出复合生态管理概念,并论述了其要义。王如松认为:“复合生态管理旨在倡导一种将决策方式从线性思维转向系统思维,生产方式从链式产业转向生态产业,生活方式从物质文明转向生态文明,思维方式从个体人转向生态人的方法论转型。通过复合生态管理将单一的生物环节、物理环节、经济环节和社会环节组装成一个有强生命力的生态系统,从技术革新、体制改革和行为诱导入手,调节系统的主导性与多样性,开放性与自主性,灵活性与稳定性,使生态学的竞争、共生、再生和自生原理得到充分的体现,资源得以高效利用,人与自然高度和谐”^[31]。石建平博士(2005)认为复合生态系统各子系统和各要素之间相互依存、相互作用地耦合在一起,以物质、能量、信息流的循环利用为基本特征,系统输出端和输入端有机联接,以废物减量化、资源再利用和废弃物再循环为基本原则,使物质和能量以最低投入,达到最高效率的使用和最大限度的循环利用,同时信息在系统中传递通畅,功能最大。并着力于运行机制和长效机制的建立,探讨了建立包含决策机制、实施机制、补偿机制、监督机制、评估机制等。他设计建立了城市复合生态系统良性循环框架,并以此为基础直接放大为省域复合生态系统良性循环的基本框架。^[32]

综上所述,复合生态系统管理源于自然资源管理。从自然资源管理到生态系统管理再到复合生态系统管理是人类经济社会发展和环境不断演进的历史必然。自然资源管理着重于对资源的经济价值和短期调控,在这个过程中人类起到的仅是调控作用;生态系统管理是以系统整体可持续发展为目标,注重的是保护生态系统本身的自然状态,保护生态系统的完整性。而在生态文明建设背景下孕育而生的复合生态系统管理,注重的是人类活动对这些过程和生态系统结构、功能结果的影响,其本质特征是系统性。

目前,学术界对复合生态系统管理理论和实践系统分析的研究成果仍十分有限,而且真正从复合生态系统的自身特征出发对其进行管理、调控的深入研究更加匮乏,相关研究中存在的不足主要为:

1. 复合生态系统管理的内涵和概念尚未形成共识,制约了对其实践的指导作用;
2. 研究的尺度主要限于问题区域及单要素的研究,主要集中森林、草地、流域、海洋、湿地、沙漠农田和城市等单一的自然、人工生态系统尺度,没有立足复合生态系统的自身特性,进行系统研究;
3. 存在简单化倾向。现有研究主要是生态学、地理学、城市规划以及经济学从各自的学科角度开展了对复合生态系统管理理论和实践的研究,要实现对这个复杂系统的有效管理,需要在复杂系统科学的指导下,构建复杂性科学管理范式,开展多学科综合研究;
4. 现有研究偏重于现状的静态评价、分析,没有体现复合生态系统管理面向未来的特征。因此,不断扩展复合生态系统理论成果的应用范围和实现这些理论与实际的有机结合将是可持续发展理论应用研究的一项长期任务。

生态文明建设战略任务的确立和实施,迫切要求加强复合生态系统管理理论、机制和方法的研究,针对现有研究的不足,复合生态系统管理研究的主要趋势和方向:一是从复合生态系统自身特性出发,综合考查系统内各要素内生变量、各子系统之间的相互作用等,重点研究社会经济系统与自然系统的耦合关系;二是充分重视系统的整体性特征,突破还原论的束缚,以系统观为指导,综合多要素角度,开展多学科交叉研究;三是以区域为尺度,统筹城市和农村的发展,系统研究开放环境条件下,人口、经济、社会 and 资源的聚集效应及空间结构的优化。四是重视复杂系统分析方法以及 GIS、RS 等先进技术的作用,加强系统综合测度与定量测算方法研究。

参考文献:

- [1] Tansley A. G. 1935. The Use and Abuse of Vegetational Concepts and Terms[M]. Ecology 16:284-307.
- [2] Leopold A. 1949. A Sand County Almanac[M]. Oxford University Press. New York, USA.
- [3] Walter H. 1960. Standortlebre. Einfubrung in Die Phytologie; Grundlagen der Pflanzenverbreitung[M]. Ulmer,

- Stuttgart, Germany.
- [4] Lickens G E, Bormann F H, Pierce R S, Eaton J S and Johnson N M. Biogeochemistry of a Forested Ecosystem [M]. Springer - Verlag, New York, USA. 1977.
- [5] E. P. Odum. 生态学基础[M]. 孙儒泳,等,译. 北京:人民教育出版社,1981:8.
- [6] Christie W J, Becker M, Cowden J W, et al. Managing the Great Lakes Basin as a Home[J]. Journal of Great Lakes Resources, 1986, 12(1): 2 - 17.
- [7] Lee B J, Regier H A, Rapport D J. Ten Ecosystem Approaches to the Planning and Management of the Great Lakes [J]. Journal of Great Lakes Research, 1982, 8(3): 505 - 519.
- [8] Agee J, Johnson D Eds. Ecosystem Management for Parks and Wilderness [M]. Seattle: University of Washington Press. 1988. 61 - 2.
- [9] Lubchenco J, Olson A M, Brubaker L B et al. 1991. The Sustainable Biosphere Initiative: An Ecological Research Agenda. Ecology, 72(2): 3714 - 12.
- [10] Kessler, W B, Salwasser H, Cartwright C W and Caplan J A. 1992. New Perspectives for Sustainable Natural Resources Management. Ecol Appl, 2(3): 221 - 225.
- [11] Interagency Ecosystem Management Task Force. The Ecosystem Approach: Healthy Ecosystems and Sustainable Economics (vol. I Overview) [R]. Springfield, Virginia: Report of the Interagency Ecosystem Management Task Force, June 1995. NTIS/US Department of Commerce, 1995.
- [12] Bormann B T, Brookes M H, Ford E D, Kiester A R, Oliver C D, Weig and J F (1993) A broad, Strategic Framework for Sustainable - Ecosystem Management [J]. Ast-side Forest Ecosystem Health Assessment. Volume V. U. S. Department of Agric. For. Serv. 62 pp.
- [13] FEMAT (Forest Ecosystem Management Assessment Team) Forest Ecosystem Management: An Ecological Economic and Social Assessment [M]. Washington DC. U. S. Government Printing Office, 1993 - 793 - 071.
- [14] Grumbine R E. 1994. What is Ecosystem Management Conservation Biology, vol 8(1): 27 - 38.
- [15] Wood C A. Ecosystem Management: Achieving the New Land Ethic. Renew. Nat Resour [J]. 1994, 12: 61 - 2.
- [16] 联合国生物多样性公约 [EB/OL]. http://news.xinhuanet.com/ziliao/2004-02/12/content_1311642.
- [17] 赵士洞, 汪业勤. 1997. 生态系统管理概述 [J]. 生态学杂志, 1997(4): 35 - 38.
- [18] 任海, 邬建国, 彭少麟, 等. 生态系统管理的概念及其要素 [J]. 应用生态学报, 2000, 11(3): 455 - 458.
- [19] 于贵瑞. 生态系统管理学的概念框架及其生态学基础 [J]. 应用生态学报, 2001, 12(5): 787 - 794.
- [20] 顾传辉, 桑燕鸿. 论生态系统管理 [J]. 生态经济, 2001(11): 41 - 43.
- [21] 胡章翠. 综合生态系统管理在中国西部土地退化防治中应用的成功范例. 综合生态系统管理理论与实践 [C]. 北京: 中国林业出版社, 2009: 17.
- [22] 马世骏, 王如松. 社会·经济·自然复合生态系统 [J]. 生态学报, 1984, 4(1): 1 - 9.
- [23] 袁旭梅, 韩文秀. “复合系统的协调与可持续发展” [J]. 中国人口、资源与环境, 1998, (2): 51 - 55.
- [24] 郝欣, 秦书生. 复合生态系统的复杂性与可持续发展 [J]. 系统辩证学学报, 2003, 10: 23 - 26.
- [25] 石建平. 县域复合生态系统的理论构建 [J]. 福建论坛, 2003, (5): 6 - 8.
- [26] 叶文虎. 建设一个人与自然和谐相处的社会 [J]. 马克思主义与现实, 2005(4): 6 - 8.
- [27] 秦书生. 复合生态系统自组织特征分析 [J]. 系统科学学报, 2008, 16(4): 45 - 49.
- [28] 蔡庆华, 唐涛, 刘建康. 河流生态学研究中的几个热点问题 [J]. 应用生态学报, 2003, 14(9): 1573 - 1577.
- [29] 刘青, 胡振鹏. 江河源区复合生态系统研究 [J]. 江西社会科学, 2007(2): 250 - 253.
- [30] 吴钢, 魏晶, 张萍, 赵景柱. 三峡库区农林复合生态系统的效益评价 [J]. 生态学报, 2002(2): 233 - 239.
- [31] 王如松. 资源、环境与产业转型的复合生态管理 [J]. 系统工程理论与实践, 2003(2): 125 - 132.
- [32] 石建平. 复合生态系统良性循环及其调控机制研究 [D]. 福州师范大学, 2005.

责任编辑: 徐蓓